

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-190528

(43)Date of publication of application : 21.07.1998

(51)Int.Cl.

H04B 1/707

H04L 1/00

(21)Application number : 08-355836

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO LTD

(22)Date of filing : 25.12.1996

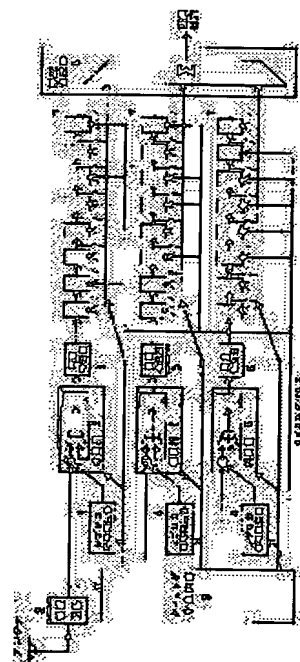
(72)Inventor : TAKAKUSAKI KEIJI

(54) SPREAD SPECTRUM RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve an interference proofing characteristic by enabling RAKE- synthesizing a pass which is delayed by means of more than one symbol cycle in a CDMA-system spread spectrum receiver.

SOLUTION: A timing adjusting buffer 7 constituted of a multi-level shift register is provided in the CDMA-system spread spectrum receiver. A timing control circuit 3 finds a delay time from the phases of plural passes and controls the number of stages in the timing adjusting buffer 7 so that RAKE synthesization is executed by arranging the phases despite of any degree of phase difference in the symbol signals of plural fingers. The timing adjusting buffer 7 is controlled by symbol cycle unit so that RAKE synthesization is executed by arranging the phases even in the case of pass which is delayed by more than one symbol cycle in a simple circuit and, therefore, a reception level is heightened actually and the interference proofing characteristic is improved. Transmission power is not required much, interference is reduced and more users are contained.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2000 Japanese Patent Office

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-190528

(43)公開日 平成10年(1998)7月21日

(51)Int.Cl.⁶

識別記号

FI

H04B 1/707

H04J 13/00

D

H04L 1/00

H04L 1/00

B

審査請求 未請求 請求項の数2 FD (全10頁)

(21)出願番号

特願平8-355836

(22)出願日

平成8年(1996)12月25日

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 高草木 恵二

神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1号
松下通信工業株式会社内

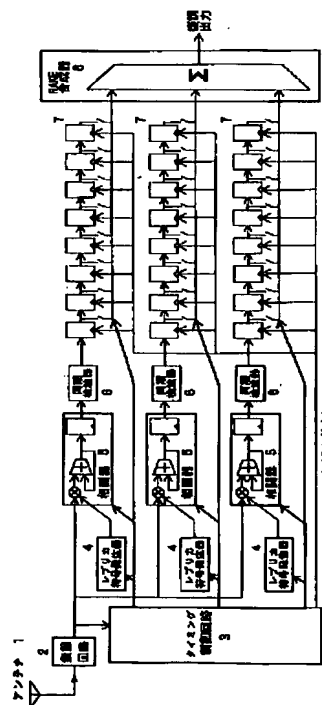
(74)代理人 弁理士 役 昌明 (外2名)

(54)【発明の名称】 スペクトル拡散受信機

(57)【要約】

【課題】 CDMA方式のスペクトル拡散受信機において、1シンボル周期以上遅延したパスもRAKE合成できるようにして、対干渉特性を改善する。

【解決手段】 CDMA方式のスペクトル拡散受信機に、多段のシフトレジスタで構成されるタイミング調整バッファ7を設ける。タイミング制御回路3で、複数のパスの位相から遅延時間を求め、タイミング調整バッファ7の段数を制御することにより、複数のフィンガのシンボル信号の位相差がどれだけあっても、位相をそろえてRAKE合成できるようにする。タイミング調整バッファ7をシンボル周期単位で制御することにより、簡単な回路で1シンボル周期以上遅延したパスでも位相を合わせてRAKE合成することができるので、実効的に受信レベルが上がり対干渉特性が改善される。送信電力が少なくてすむようになり、干渉が減るので、より多くのユーザを収容できるようになる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 CDMA方式のスペクトル拡散受信機において、アンテナで受信した高周波信号を周波数変換し検波してベースバンド信号に変換する無線回路と、前記ベースバンド信号をサーチして複数のパスの位相を検出し、レプリカ符号の位相を指示する信号と、タイミング調整バッファ駆動用タイミング信号と、前記タイミング調整バッファの遅延時間を指示する信号とを発生するタイミング制御回路と、前記タイミング制御回路から指示された位相で前記レプリカ符号を発生する複数のレプリカ符号発生器と、前記ベースバンド信号に前記レプリカ符号を乗算し積分して相関値を出力する複数の相関器と、前記相関器の出力を同期検波してシンボル信号を出力する複数の同期検波器と、前記同期検波器から出力された前記シンボル信号をラッチし、指示された遅延時間で出力する複数のタイミング調整バッファと、複数の前記タイミング調整バッファの出力を加算合成して復調信号を出力するRAKE合成器とを具備することを特徴とするスペクトル拡散受信機。

【請求項2】 CDMA方式のスペクトル拡散受信機において、アンテナで受信した高周波信号を周波数変換し検波してベースバンド信号に変換する無線回路と、前記ベースバンド信号をサーチして複数のパスの位相を検出し、レプリカ符号の位相を指示する信号と、シンボル周期と同じ周期のタイミング調整バッファ駆動用タイミング信号と、タイミング調整バッファの遅延時間をシンボル周期単位で指示する信号とを発生するタイミング制御回路と、前記タイミング制御回路から指示された位相で前記レプリカ符号を発生する複数のレプリカ符号発生器と、前記ベースバンド信号に前記レプリカ符号を乗算し積分して相関値を出力する複数の相関器と、前記相関器の出力を同期検波してシンボル信号を出力する複数の同期検波器と、前記同期検波器から出力されたシンボル信号をラッチし、指示された遅延時間で出力する複数のタイミング調整バッファと、複数の前記タイミング調整バッファの出力を加算合成して復調信号を出力するRAKE合成器とを具備することを特徴とするスペクトル拡散受信機。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、携帯電話などの移動体通信に用いられるCDMA（符号分割多元接続）方式のスペクトル拡散受信機に関し、特に、パスの位相差に対応したタイミング信号によりタイミング調整バッファの遅延時間を制御して、1シンボル周期より遅れたパスもRAKE合成できるスペクトル拡散受信機に関する。

【0002】

【従来の技術】携帯電話などの移動体通信に利用されるCDMA方式では、同一周波数帯を同一時刻に複数のチ

ャネルが使用することができる。送信側では、各チャネルによって異なる拡散符号を乗算して送信する。この処理を「拡散」と呼び、生成された送信信号を「スペクトル拡散信号(Spread Spectrum Signal)」と呼ぶ。拡散符号は、送信シンボルデータの十数倍～数百倍程度の高速な系列が用いられる。拡散符号の最小単位をチップ(chip)と呼ぶ。

【0003】CDMA方式のスペクトル拡散受信機では、基地局から送信される信号を受信して、受信機に割り当てられているレプリカ符号（逆拡散符号ともいい、送信側で用いられた拡散符号と同じもの）を、受信信号にタイミングを同期させて乗算し、1シンボルにわたって積分する。この処理を「相関を取る」または「逆拡散する」と呼び、得られた積分値を「相関値」と呼ぶ。相関を取る機構を「相関器」と呼ぶ。相関を取る処理において、送信側・受信側で使用する拡散符号が同一の場合のみ大きな相関値を得ることができ、この値は送信機が伝送しようとしているシンボルデータに等しい。送信側・受信側で使用する拡散符号が異なれば、相関値を取り出すことができない。この原理により、複数のチャネルが単純に加算された信号を受信した場合、その多重受信信号と目的のチャネルの拡散符号との相関を取れば、目的のチャネルのシンボルデータのみが相関値に現れることになる。これが、CDMAシステムにおいて各チャネルを分離して復調できる原理である。

【0004】スペクトル拡散符号を復調するためには、受信信号に乘算されている拡散符号と受信機内で乗算する拡散符号（レプリカ符号）のそれぞれのタイミングが一致していなければならない。タイミングが1チップでもずれていると、全く別の拡散符号を乗算したことと同じであり、相関値を得ることはできない。CDMA方式においては、このように非常に高い精度の同期が要求される。

【0005】CDMAシステムにおいては、周波数利用効率を低下させる主たる原因は、他ユーザからの干渉である。全てのユーザが各々送信電力を下げれば互いに与える干渉が小さくなるが、各々の通信品質は劣化する。そこで、低い受信電力でも高い通信品質を確保する技術が必須となる。高い通信品質を確保するための数々の技術が挙げられるが、それらは全て拡散符号の同期が獲得されて初めて威力を発揮する。いわば、拡散符号同期の性能がCDMAシステムの性能を支配する、と言える。

【0006】陸上移動通信路は、建造物・山岳などによる電磁波の反射・回折に起因する多重遅延伝搬路（マルチパス伝搬路）となる。従来の狭帯域通信方式では、時間的に前のシンボルの遅延波が後方のシンボルに干渉を与え（符号間干渉:Inter-Sinbol Interference）、大きな特性劣化を引き起こしていた。そして、符号間干渉を除去するために適応等化器などの複雑なシステムを必要としていた。

3

【0007】しかしながらスペクトル拡散通信方式では、マルチパスが存在しても、そのうちの1パスにレプリカ符号のタイミングを合わせたとすれば他のパスにとってはタイミングが全く合っていないので、復調結果には着目した1パスの信号のみが現れ、他のパスの影響を受けないことになる。このようにスペクトル拡散信号は、時間分解能が高く、マルチパスが存在しても符号間干渉を発生する確率が非常に低く、適応等化器などが不要となる。

【0008】マルチパスの受信信号を復調するためには、まず、存在するマルチパスのタイミングをそれぞれ独立に測定する。これは、受信信号とレプリカ符号を位相をずらしながら相関を取る処理を行なうことにより可能である。レプリカ符号のタイミングを横軸に、各タイミングの相関値を縦軸にプロットしてゆけば、「遅延プロファイル」という図2のようなグラフができる。ここで、横軸の量は「レプリカ符号のずらし幅」を表し、実時間を表すものではない。

【0009】遅延プロファイル上では各パスの信号はそれぞれ独立なパルス状の波形で表現されるため、遅延プロファイルは伝搬路のインパルス応答とほぼ同じものになる。ここで、レプリカ符号発生器と相関器を複数用意し、それぞれのレプリカ符号のタイミングを独立に設定できるようにする。そして、遅延プロファイルから読みとったパスのタイミングにレプリカ符号のタイミングを合わせる。すると、各々のパスの信号を、互いに干渉を与えない状態で独立に復調することができる。これら複数の復調信号は、同じ情報をのせているので、加算することによってより高い受信品質を得ることができる（パスダイバーシチ効果）。この方式は、各パスの信号をかき集める様子から、「RAKE（熊手）方式」と呼ばれる。RAKE方式は、多重伝搬環境の障害を逆に利用した、スペクトル拡散通信方式ならではの方式である。CDMAシステムにおいて回線品質を高く保つため、RAKE方式は必須なものとなる。

【0010】ここで、1本のパスを復調するためのレプリカ符号発生器と相関器および同期検波器の1組を、「熊手」の歯の1本に例え、「フィンガ」とよぶ。N本のパスを復調しRAKE合成するためには、「N本のフィンガ」すなわちレプリカ符号発生器と相関器がN組必要となる。あるパスのタイミングにレプリカ符号発生器のタイミングを合わせることを、「フィンガの割り当て」とよぶ。

【0011】RAKE方式の特性を最大限に引き出すためには、各パスの位相と受信レベルを求め、受信レベルの高い順にフィンガにパスの位相を割り当てるというシーケンスによって同期を確実にこなうことが必須となる。このシーケンスを「サーチ」と呼ぶ。サーチ処理を行なうことにより、CDMA受信機における同期の獲得が完了する。

4

【0012】図6に、従来のスペクトル拡散受信機のアンテナからRAKE合成器までの構成の機能ブロックを示す。例として、レプリカ符号発生器3、相関器5、同期検波器6の組（フィンガ）が3つある3フィンガのRAKE方式のものを挙げる。アンテナ1で受信した信号は、無線回路2で周波数変換、直交検波され、ベースバンド信号にされる。ベースバンド信号を、タイミング制御回路3により、同期サーチして、各パスの位相が求められ、それぞれのパスに対応するタイミング信号がレプリカ符号発生器4と相関器5に与えられる。レプリカ符号発生器4では、送信側から拡散に使用されたと同じ符号が逆拡散符号として発生され、タイミング信号から与えられたタイミングで、相関器5に出力される。相関器5では、受信ベースバンド信号とレプリカ符号を乗算し積分して、1シンボル単位で相関値が出力される。相関値は同期検波器6で同期検波されて、シンボルタイミングパルスでタイミング調整バッファ7にラッチされてRAKE合成器8で加算合成され、復調信号として出力される。

【0013】図7に示すように、フィンガ1からは、a1、b1、c1、・・・のシンボル信号が出力され、フィンガ2からは、少し遅れた位相で、a2、b2、c2、・・・のシンボル信号が出力され、フィンガ3からは、さらに少し遅れた位相で、a3、b3、c3、・・・のシンボル信号が出力される。タイミング制御回路3から、最も先行するパスの1シンボル周期の境界の直前でシンボルタイミングパルス t_a 、 t_b 、 t_c 、・・・を出して、フィンガ1、2、3の出力をタイミング調整バッファ7にラッチすると、 t_a ではa1、a2、a3が同位相でラッチされ、 t_b ではb1、b2、b3が同位相でラッチされ、 t_c ではc1、c2、c3が同位相でラッチされる。このように、各タイミング調整バッファ7には対応するシンボル信号が同相でラッチされるので、各タイミング調整バッファ7の出力をRAKE合成器8により加算合成すれば、復調信号が得られる。

【0014】

【発明が解決しようとする課題】従来のCDMA方式のスペクトル拡散受信機のフィンガとRAKE合成回路の間には、タイミング調整バッファとして1段のラッチ回路を有するのみであるので、最先の位相のパスに対して1シンボル周期以上遅れたパスのシンボル信号は同相でラッチできないので、1シンボル周期内の遅延パスについてしかRAKE合成できなかった。RAKE合成できるパスが限られてしまうので、フィンガ数を多くしても、実効的に受信レベルを上げることができず、通信品質をよくすることは困難であった。

【0015】本発明は、1シンボル以上遅延したパスについてもRAKE合成できるようにし、通信品質を改善するとともに、干渉を低減して通信ユーザの収容数を増加することを目的とする。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明では上記課題を解決するために、スペクトル拡散受信機に、タイミング制御回路と、複数のレプリカ符号発生器と、複数の相関器と、複数の同期検波器と、複数のタイミング調整バッファと、RAKE合成器とを設け、タイミング制御回路により、受信ベースバンド信号をサーチして複数のパスの位相を検知し、逆拡散符号の位相を指示する信号と、タイミング調整バッファ駆動用タイミング信号と、タイミング調整バッファの遅延時間を指示する信号とを発生

し、レプリカ符号発生器で、タイミング制御回路から指示された位相でレプリカ符号を発生し、相関器でベースバンド信号にレプリカ符号を乗算し積分して相関値を出力し、同期検波器で相関値を同期検波し、タイミング調整バッファにシンボル信号をラッチし、指示された遅延時間で出力し、RAKE合成器で複数のタイミング調整バッファの出力を加算合成して復調信号を出力するように構成する。

【0017】また、タイミング制御回路により、シンボル周期と同じ周期のタイミング調整バッファ駆動用タイ

ミング信号と、タイミング調整バッファの遅延時間をシンボル周期単位で指示する信号とを発生し、タイミング調整バッファにシンボル信号をラッチし、シンボル周期単位の遅延時間で出力するように構成して、簡単な回路で1シンボル周期以上の遅延のあるパスをRAKE合成できるようにする。

【0018】

【発明の実施の形態】本発明の請求項1記載の発明は、CDMA方式のスペクトル拡散受信機において、アンテナで受信した高周波信号を周波数変換し検波してベースバンド信号に変換する無線回路と、ベースバンド信号をサーチして複数のパスの位相を検知し、レプリカ符号の位相を指示する信号と、タイミング調整バッファ駆動用タイミング信号と、タイミング調整バッファの遅延時間を指示する信号とを発生するタイミング制御回路と、タイミング制御回路から指示された位相でレプリカ符号を発生する複数のレプリカ符号発生器と、ベースバンド信号にレプリカ符号を乗算し積分して相関値を出力する複数の相関器と、相関器の出力を同期検波してシンボル信号を出力する複数の同期検波器と、同期検波器から出力されたシンボル信号をラッチし、指示された遅延時間で出力する複数のタイミング調整バッファと、複数のタイミング調整バッファの出力を加算合成して復調信号を出力するRAKE合成器とを具備するスペクトル拡散受信機であり、パスの位相が1シンボル周期以上遅延してもタイミング調整バッファで位相を合わせてRAKE合成できるという作用を有するものである。

【0019】本発明の請求項2記載の発明は、CDMA方式のスペクトル拡散受信機において、アンテナで受信した高周波信号を周波数変換し検波してベースバンド信

号に変換する無線回路と、ベースバンド信号をサーチして複数のパスの位相を検知し、レプリカ符号の位相を指示する信号と、シンボル周期と同じ周期のタイミング調整バッファ駆動用タイミング信号と、タイミング調整バッファの遅延時間をシンボル周期単位で指示する信号とを発生するタイミング制御回路と、タイミング制御回路から指示された位相でレプリカ符号を発生する複数のレプリカ符号発生器と、ベースバンド信号にレプリカ符号を乗算し積分して相関値を出力する複数の相関器と、相関器の出力を同期検波してシンボル信号を出力する複数の同期検波器と、同期検波器から出力されたシンボル信号をラッチし、指示された遅延時間で出力する複数のタイミング調整バッファと、複数のタイミング調整バッファの出力を加算合成して復調信号を出力するRAKE合成器とを具備するスペクトル拡散受信機であり、1シンボル以上遅延した複数のパスの信号をシンボル周期単位で遅延させてRAKE合成できるという作用を有するものである。

【0020】以下、本発明の実施の形態を、図1～図5を参照して詳細に説明する。

【0021】（第1の実施の形態）本発明の第1の実施の形態は、複数のフィンガから出力されるシンボル信号を、1チップ期間単位で遅延時間を調節できるシフトレジスタで、遅延量を調節して位相を合わせてRAKE合成する、スペクトラム拡散受信機である。以下、図1、図2、図3を参照して、本発明の第1の実施の形態を説明する。

【0022】図1は、本発明の第1の実施の形態のスペクトル拡散受信機の、アンテナからRAKE合成器までの構成を示す機能ブロック図である。アンテナ1は、基地局から送信される電波を受信する受信アンテナである。無線回路2は、アンテナ1で受信した信号を周波数変換、直交検波して、ベースバンド信号にする回路である。タイミング制御回路3は、ベースバンド信号をサーチして各パスの位相を求め、各回路にタイミング信号を供給する回路である。レプリカ符号発生器4は、移動機に割り当てられているレプリカ符号を発生して、相関器5に供給する回路である。相関器5は、ベースバンド信号にレプリカ符号を乗算して積分し、相関値を求める回路である。同期検波器6は、相関値を同期検波して、シンボル信号を求める回路である。タイミング調整バッファ7は、シンボル信号を指示された段数だけ遅延させるためのシフトレジスタである。図1には、8段のシフトレジスタが示してあるが、実際にはパスの遅延時間に対応した長さのシフトレジスタを設ける。RAKE合成器8は、複数のシンボル信号を、最大比合成法などにより加算して合成する回路である。

【0023】アンテナ1で受信した信号を無線回路2で周波数変換と直交検波したベースバンド信号から、タイミング制御回路3で各パスの位相をサーチして、各パス

の位相を検出し受信レベルの高い方から選択して、各フィンガに割り当てる方法を、図2と図3を参照して説明する。

【0024】パス1、パス2、パス3の対応するシンボル信号が、図2の上段に示すような位相関係にあるとき、1シンボル期間の周期のショートコードを用いて相関を取ると、図2の中段に示すような、1シンボル周期ごとに同じパターンを示す遅延プロファイルが得られる。この遅延プロファイルからは、1シンボル周期より大きい遅延のあるパスの位相を求めることはできない。10 周期が1シンボル期間よりはるかに長いロングコードを用いて、遅延プロファイルを作成すると、図2の下段に示すような、パスの遅延時間に対応した遅延プロファイルを作成できる。ロングコードにより得られた遅延プロファイルのピークp1、p2、p3の位相から、各パスの遅延が最先のパスから何チップであるか求める。

【0025】図3は、フィンガ1、2、3のシンボル信号出力を位相を合わせて合成する方法を示す図である。フィンガ1、2、3のシンボル信号の位相がそれぞれt1、t2、t3であるとする、フィンガ1とフィンガ2のシンボル信号は、最も遅延しているフィンガ3のシンボル信号に対して、それぞれt3-t1、t3-t2だけ進んでいる。フィンガ1の出力は、パス1とパス3の差の時間t3-t1だけ遅延されて、タイミング調整バッファ7から取り出される。フィンガ2の出力は、パス2とパス3の差の時間t3-t2だけ遅延されて出力される。フィンガ3の出力は、バッファの1段目から取り出される。

【0026】具体的には、遅延時間を1チップ期間単位で表わした選択信号をタイミング制御回路3から出力し、タイミング調整バッファ7の対応するタップのスイッチをオンする。例えば、フィンガ1のシンボル信号がフィンガ3のシンボル信号に対して50チップ進んでいれば、フィンガ1に対応するタイミング調整バッファ7の51段目のスイッチをオンすると、フィンガ1に対応するタイミング調整バッファ7からはフィンガ3のシンボル信号に対応するシンボル信号が同相で出力される。フィンガ2についても同様にする。こうして、各タイミング調整バッファ7からは同相の信号が得られるので、RAKE合成回路8で加算合成する。パスの遅延が1シンボル周期以下でも、また1シンボル周期以上でも、タイミング調整バッファ7の長さの限界まで同期させることができる。

【0027】このようにして、本発明の第1の実施の形態によれば、多段のタイミング調整バッファをパスの位相差に応じて制御することにより、複数のパスが1シンボル以上の位相差をもって受信された場合でも、同位相にそろえてRAKE合成することができる。

【0028】(第2の実施の形態)本発明の第2の実施の形態は、複数のパスのシンボル信号を、1シンボル期

間単位で遅延させるタイミング調整バッファで、遅延量を調節してRAKE合成するスペクトル拡散受信機である。以下、図4、図5を参照して、本発明の第2の実施の形態を説明する。

【0029】図4は、本発明の第2の実施の形態のスペクトル拡散受信機の、アンテナからRAKE合成器までの構成の機能ブロック図である。アンテナ1、無線回路2、レプリカ符号発生器4、相関器5、同期検波器6、RAKE合成器8は、実施の形態1のものと変わりはない。タイミング制御回路3は、タイミング調整バッファ7に対して、シンボルタイミングパルスを出力するところが異なっている。タイミング調整バッファ7は、シンボルタイミングパルスでシフトするシフトレジスタで構成されているところが異なっている。シフトレジスタの長さは、パスの遅延時間に応じて決める。

【0030】図5は、フィンガ1、2、3のシンボル信号出力をシンボル周期単位で遅延させて位相を合わせ、RAKE合成する方法を説明する図である。フィンガ1、2、3のシンボル信号は、図5の上段に示すような位相関係にあるものとする。フィンガ1、2、3の対応するシンボル信号a1、a2、a3は、フィンガ1のシンボル境界の直前で出力されるシンボルタイミングパルスt1、t2、t3、・・・により、タイミング調整バッファ7の1段目にラッチされる。図5の3段目に示すように、この時点でフィンガ1、2、3の出力信号は、位相差がシンボル周期単位にそろえられているので、2段目以降においては、シンボル周期単位で遅延される。

【0031】タイミング制御回路3で、ロングコードによる遅延プロファイルから各パスの遅延時間をシンボル周期単位で求め、各フィンガのシンボル信号を何シンボル周期分遅延させるか指示する選択信号を、タイミング調整バッファ7に出力する。タイミング調整バッファ7では、タイミング制御回路3からの選択信号により、指定されたタップのスイッチをオンして信号を取り出すことにより、各フィンガのシンボル信号の位相をそろえることができる。位相のそろった信号をRAKE合成器8に入力して、最大比合成法などにより加算合成し、復調信号として出力する。

【0032】例えば、フィンガ1のシンボル信号a1に対してフィンガ3のシンボル信号a3の遅延時間が150チップ期間で、フィンガ2のシンボル信号a2に対してフィンガ3のシンボル信号a3の遅延時間が80チップ期間であるとする。シンボル周期が64チップ期間とすると、遅延段数は遅延チップ期間をシンボル周期で割った商を使えばよいから、フィンガ1のシンボル信号は2段遅延させ、フィンガ2のシンボル信号は1段遅延させればよい。したがって、フィンガ1のシンボル信号は、対応するタイミング調整バッファ7の3段目から取り出し、フィンガ2のシンボル信号は、対応するタイミング調整バッファ7の2段目から取り出し、フィンガ3

のシンボル信号は、対応するタイミング調整バッファ7の1段目から取り出せばよい。シンボル周期単位で遅延するシフトレジスタを用いることにより、シフトレジスタの段数は少なくとも、1シンボル周期以上の遅延のあるパスの同期をとることができる。

【0033】このように、本発明の第2の実施の形態によれば、多段のタイミング調整バッファを、パスの位相差に基づいてシンボル周期の単位で遅延時間を制御するので、パスの位相差が1シンボル周期以上であっても、簡単な回路で同位相にそろえてRAKE合成することができる。

【0034】

【発明の効果】本発明のスペクトル拡散受信機では、タイミング調整バッファを設けることにより、1シンボル以上遅延したパスもRAKE合成できるので、より多くのパスを集めて復調することができ対干渉特性を改善できる。また、送信電力が少なくてすむことになるので、他のユーザに与える干渉が少なくなり、より多くのユーザを収容することができる。

【0035】さらに、シンボル周期単位でシンボル信号を遅延するシフトレジスタを用いることにより、簡単な回路でシンボル信号の位相を合わせることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態のスペクトル拡散受

信機の機能ブロック図、

【図2】複数のパスの遅延プロファイルを求める説明図、

【図3】フィンガ1、2、3のシンボル信号の位相を合わせてRAKE合成する方法の説明図、

【図4】本発明の第2の実施の形態のスペクトル拡散受信機の機能ブロック図、

【図5】フィンガ1、2、3のシンボル信号をシンボル周期単位で位相を合わせてRAKE合成する方法の説明図、

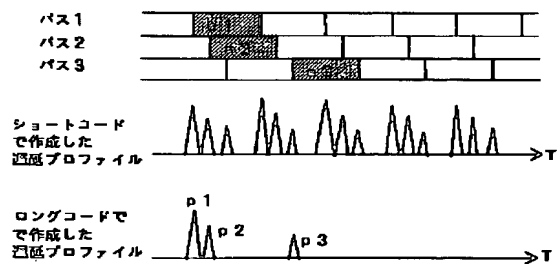
【図6】従来のスペクトル拡散受信機の機能ブロック図、

【図7】従来のスペクトル拡散受信機におけるシンボル信号の位相合わせの方法を説明する図である。

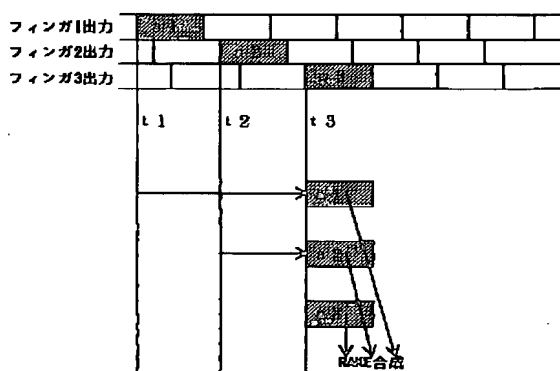
【符号の説明】

- 1 アンテナ
- 2 無線回路
- 3 タイミング制御回路
- 4 レプリカ符号発生器
- 5 相関器
- 6 同期検波器
- 7 タイミング調整バッファ
- 8 RAKE合成器

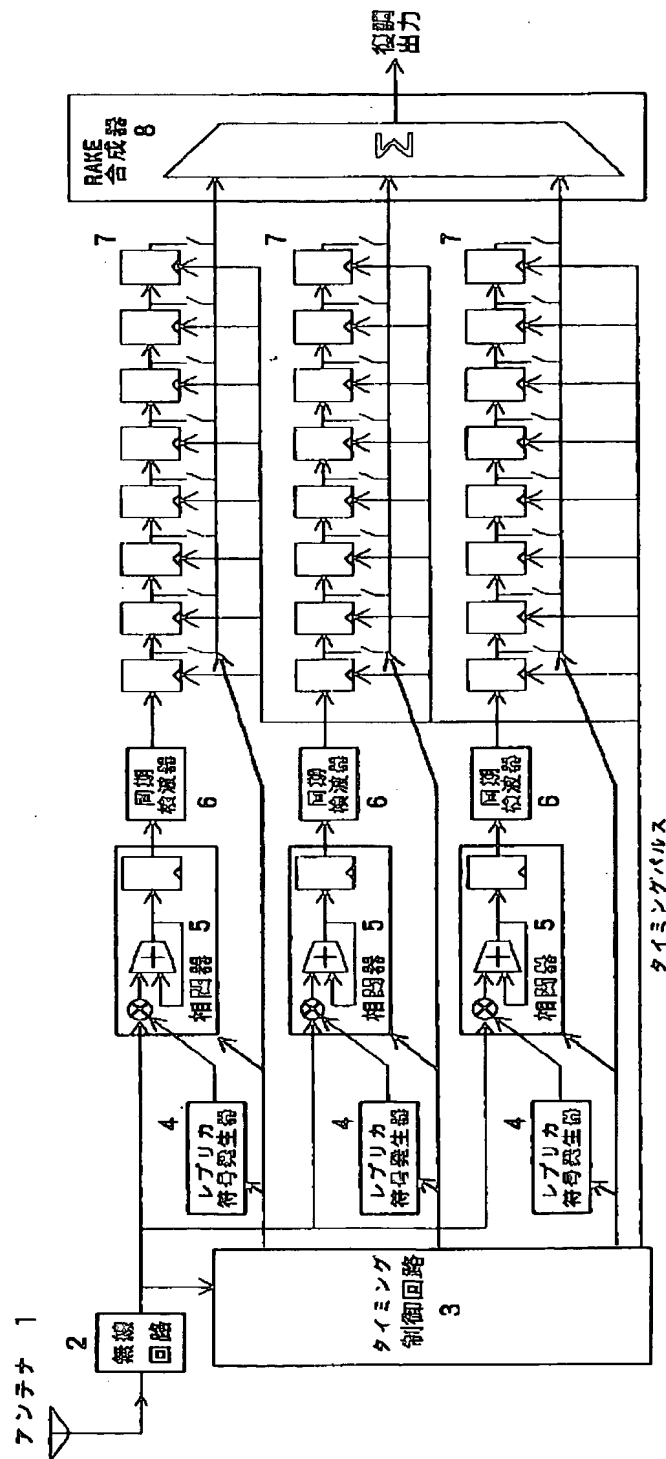
【図2】



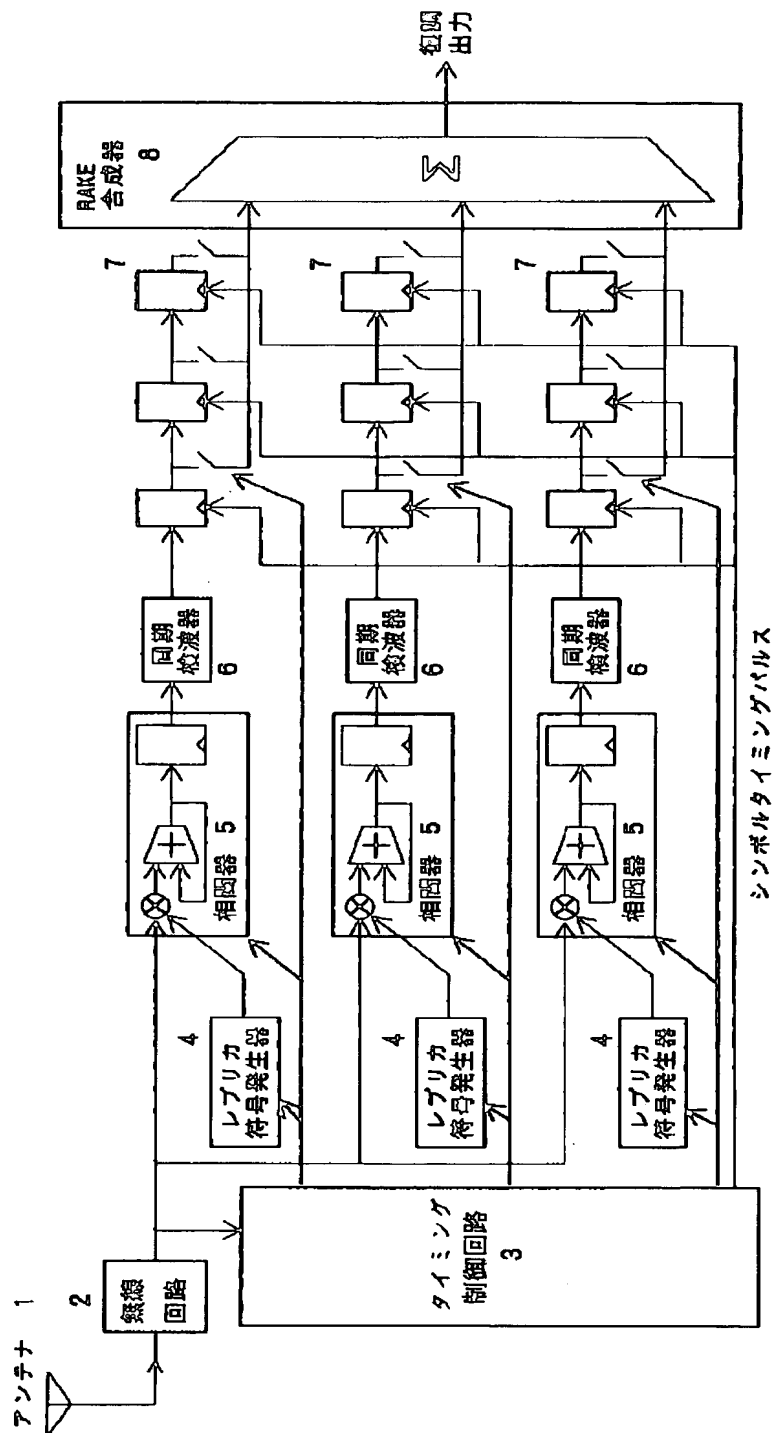
【図3】



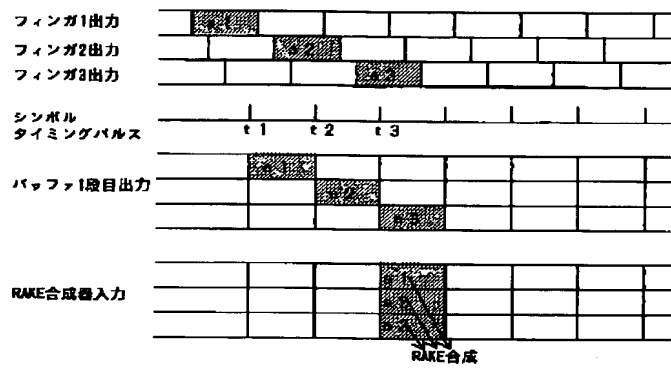
【図1】



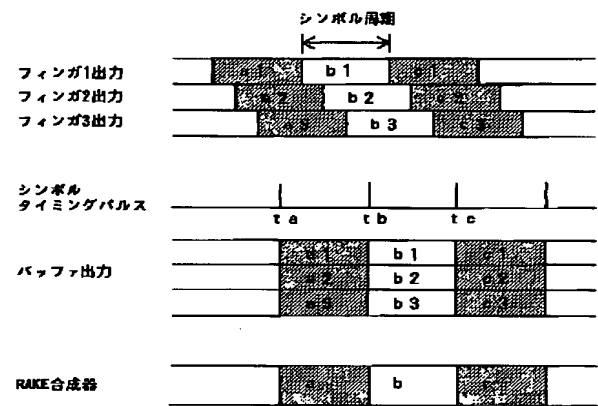
【図4】



【図5】



【図7】



【図6】

